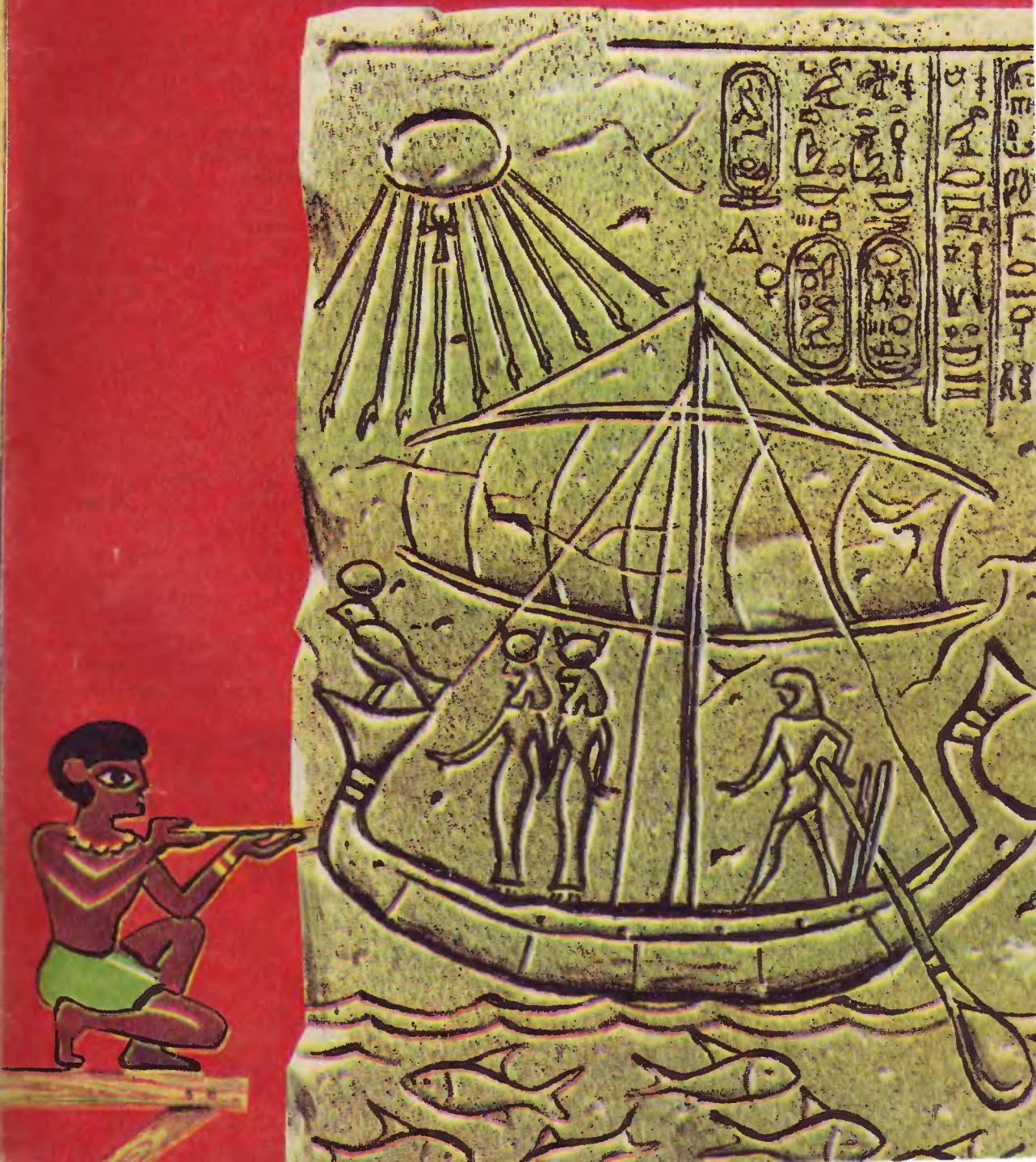
Горизонты техники для детей

8 (279) 1985



ВПЕРВЫЕ НАД АРКТИКОЙ

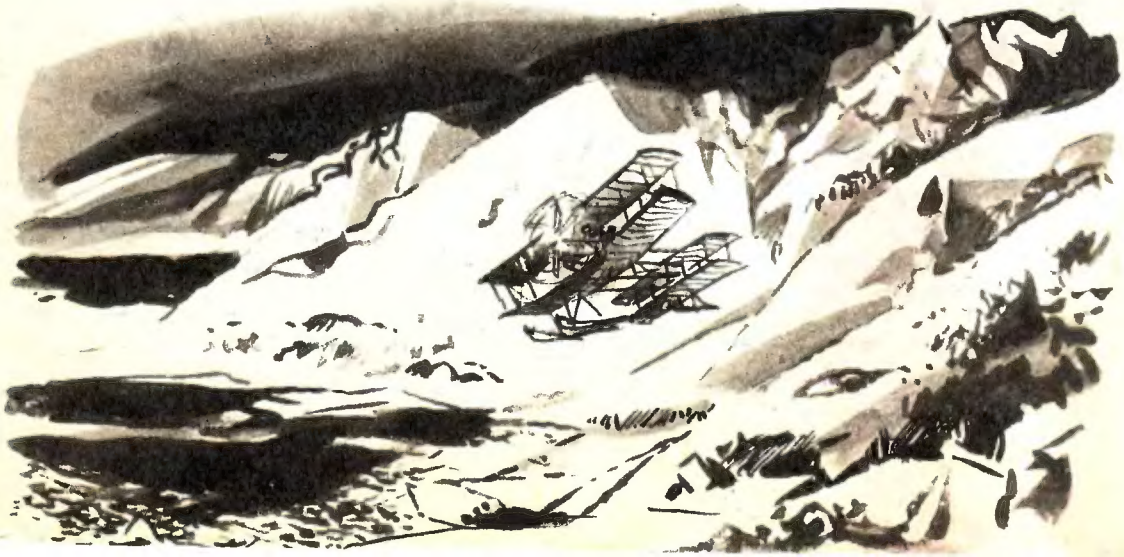
Шел 1914 год. Двадцатишестилетний летчик Ян Нагурский, поляк по национальности, вызвался принять участие в поисках затерявшихся в арктических льдах трех экспедиций. Нагурскому предстояло вести аэроплан — так в те времена называли самолеты — типа „Фарман Морис". Самолет был маленький, мощностью всего 70 л.с., с максимальной скоростью 100 км/час. Двухместная, с открытой кабиной машина не очень-то подходила для полетов в полярных условиях. Единственным ее усовершенствованием были лыжи, заменившие обычные колеса.

Не каждый бы решился лететь над Арктикой на такой несовершенной машине. Но молодому пилоту отваги было не занимать. С юных лет Ян Нагурский мечтал о покорении небесных просторов на аппарате тяжелее воздуха. В своем родном городе Влоцлавеке он чертил и собирал модели аэропланов и планеров. Страстное желание летать не оставило Нагурского и за время учения в Высшем инженерном училище в Петербурге, куда подростком занесла его судьба.

... Весной 1914 года из мурманского порта вышли два спасательных судна „Грета" и „Эклипс". На борту каждого находилось по одному „Фарману". Но на две машины был всего один летчик — Нагурский, так как пилот второго самолета в последнюю минуту отказался от участия в рискованных спасательных работах. В то время полеты на аэроплане были опасные сами по себе, а в тяжелых условиях Арктики, с долгой полярной зимой, снежными буранами и ветрами, особенно.

Аэроплан Нагурского выгрузили с „Греты" на западном берегу Новой Земли, на 74° с.ш. Оттуда поляк Ян Нагурский и механик русский Михаил Кузнецов, вылетели в первый в истории арктический полет.

Оснащение самолета было более чем скромным: одна буссоль и двое часов. На высоте в тысячу метров в густом влажном тумане началось обледенение. Покрываясь все более толстой ледяной коркой, самолет быстро терял высоту. Нагурский проявил чудеса пилотажного мастерства и посадил самолёт на крохотную ледяную



площадку среди грозно вздымающихся торосов.

Самолет очистили ото льда, и отважный экипаж снова поднялся в воздух. Спасатели понимали, что ни одно судно не сумеет пробиться сквозь плотные льды Арктики за пределы 75° с.ш., что воздушные наблюдения — единственная возможность разыскать пропавших участников экспедиции.

Пилоту пришлось садиться еще пять раз в необычайно тяжелых условиях, вызванных обледенением крыльев, но он упрямо взлетал снова и снова.

Во время одной из посадок дала трещину льдина, на которой стоял самолет. Началась неравная борьба двух людей с водной и ледяной стихиями. Нагурский и его товарищ сверхчеловеческими усилиями вытащили самолет, неуклонно погружавшийся в полынью. Преодолевая сопротивление примерзающих ко льду лыж, они долго тянули за собой машину под беспощадными ударами ураганного ветра, несущего сотни мелких и острых ледяных осколков. Им пришлось перетаскивать самолет на соседнее ледяное поле, с величайшим трудом преодолевая преграды из высоких торосов. Это была почти невыполнимая задача: вырвать самолет — единственное средство спасения — из плена неустанно движущихся ледяных глыб. Через льды пришлось пробиваться чуть ли не голыми руками. Вместо ломов использовали рукоятки рулевого управления и другие детали оборудования.

Неравная схватка с природой продолжалась, и когда у храбрецов силы были совсем на исходе, удалось, наконец, перетащить самолет на более надежную льдину без предательских следов растрескивания. Но сжатие продолжалось со всех сторон. Нужно было без промедления приготовить взлетную площадку. Другого выхода нет. Иначе грозит смерть.

Безмерная усталость снова и снова заставляла прерывать работу, чтобы

передохнуть хотя бы час. Поле требовалось большое, выровненное, протяженностью в несколько сотен метров. Необходимо было срубить выступающие края льдин, глубокие впадины засыпать ледяным крошевом и снегом. На это шли десятки часов изнуряющего труда. Но взлетная полоса была готова! Однако трудности на этом не кончились — не завелся двигатель!

— Ничего не поделаешь, — заметил Кузнецов, — придется взять из бака немного бензина и разжечь под кожухом двигателя костер.

— Бензина у нас и так в обрез, — возразил Нагурский, — а до ближайшей земли двести километров. Нет, нельзя жечь бензин. Будем вращать пропеллер, может, нам удастся размешать загустевшее масло и разогреть двигатель трением поршней в цилиндрах...

Застывшими руками они вращают пропеллер. Час, второй... Безуспешно. Снова поднимается ветер. Нагурский и Кузнецов падают с ног от усталости, засыпают на ходу. Наконец, они забираются на сиденья самолета, натягивают на себя все, что можно, и забываются чутким, настороженным сном. Через несколько часов наступает тишина — кончилась пурга. Сно-

ва появляется надежда. Летчики прыгают из самолета прямо в глубокий сугроб, который намело, пока они спали. Опять колоссальная работа! Необходимо откопать аэроплан и разровнять новую взлетную полосу. На это потребуется несколько часов.

Их мучает голод. К счастью, предусмотрительные летчики взяли с собой достаточный запас продуктов, — сухари и вяленое мясо — хотя из-за этого самолет был еще более перегружен.

— Знаешь, Ян, — говорит Кузнецов, сидя на лыже самолета с сухарем в руке, — этого чертяку нужно перехитрить...

— Ты имеешь в виду двигатель?

— Ну да, конечно! Немножко бензина, чуточку, ты мне все-таки дай. Сделаем так. Вывинтим свечи зажигания, чтобы легче было вращать пропеллер. Когда двигатель немного разогреется, через отверстия для свеч пустим несколько капель бензина прямо в цилиндры. Поставим на место свечи, подключим провода и станем резко вращать пропеллер. Должно получиться.

Легко сказать, трудно сделать... Ослабить винт на сильном морозе совсем не просто. При этом приходится работать голыми руками, толстые рукавицы лишают движения точности. Пальцы примерзают к металлу... И все же в конце концов двигатель запускается к неописуемой радости обоих летчиков.

— Скорее, скорее! Нельзя терять времени, — торопит Нагурский своего товарища, не прекращающего копаться в двигателе. — По местам, Мишенька, по местам!

— Покрути еще пропеллер, а то двигатель работает неравномерно.

— Ладно, — соглашается Нагурский и вдруг вскрикивает: — О господи! Михаил, смотри, там...! — и вытягивает руку прямо перед собой.

Оба замерли от отчаяния. Вдоль всей взлетной полосы тянулась сеть трещин, а затем появилась щель, становившаяся все шире и шире. Все пропало! Опять нужно перетаскивать самолет и готовить взлетную площадку.

Еще трижды за эти несколько дней летчикам пришлось заново расчищать взлетные полосы и запускать двигатель. Лишь на третий раз им удалось оторваться ото льда.

И вот начался долгожданный полет. „Фарман" беспрепятственно набрал высоту. Нагурский взял курс на остров Панкратьева. Прошел час полета. Бензин был на исходе. Вдруг посреди снежной пустыни пилот заметил одинокий домик. В то же время Нагурский понимал, что если он сейчас посадит самолет, больше в воздух не подняться, при взлете понадобилось бы много горючего, а тех остатков, которыми они располагали, едва

хватит дотянуть до земли. К тому же, поверхность вокруг домика была очень неровной. Да, все—таки... Но внизу могут быть люди, ожидающие помощи, пищи.

„Решил садиться, — пишет в своих воспоминаниях Нагурский. — Снежная белизна слепила глаза, торосы сливались с равниной. Все время приходилось снимать с лица слой намерзшего льда... Посадка могла закончиться катастрофой...".

Но все обошлось благополучно. „Домик оказался заброшенным, — продолжает Нагурский. — У очага лежало полуобгоревшее полено. Вдоль стены тянулись пустые нары. На сколоченном из неоструганных досок столе лежала металлическая трубка...".

В трубке был спрятан отчет — первые вести о трагической судьбе экспедиции Седова.

Эта вынужденная задержка была в менее суровых условиях: и крыша над головой, и метель улеглась. Нагурскому удалось застрелить тюленя. Питаясь тюленьим мясом, товарищи смогли продержаться несколько недель до прихода судна „Печора", разыскивавшего их.

Первый неудачный полет не смутил Нагурского. Он неоднократно летал над Арктикой. И многие полярники обязаны ему спасением.

* * *

Невольно хочется задать вопрос: что заставляло людей, рискуя жизнью, отправляться в долгие, иногда многолетние путешествия вглубь страны вечных льдов? Зачем организовывались экспедиции за Полярный круг, неизменно связанные с огромными опасностями? Жестокие морозы, снежные заносы, дрейфующие и трескающиеся льдины, грозные заторы были и остаются коварными врагами не только парусных судов и собачьих упряжек, но и современных экспедиций, оснащенных новейшим оборудованием и вездеходами на гусеничном ходу.

Надо сказать, что в большинстве случаев отважные люди отправлялись в далекий путь не в поисках приключений. Вела вперед жажда знаний, стремление к научным исследованиям, значение которых трудно переоценить.

XX век стал свидетелем десятков полярных экспедиций. Они дали возможность многое узнать о климате Арктики и систематически проводить метеорологические наблюдения, организовать океанографические, сейсмические и биологические изыскания, изучать земной магнетизм, северное сияние, направление и скорость морских течений и движение льдов, измерять глубину арктических морей, исследовать космическое излучение.

Были созданы также и специальные спасательные службы, главная роль в которых принадлежит авиации. Одним из пионеров в этом благородном деле был поляк Ян Нагурский. Он вошел в историю покорения Арктики как полярный летчик, прославившийся своим бесстрашием. Всей своей жизнью он доказал, что побеждает лишь тот, кто умеет бороться и не сдаваться даже в неравном бою, кто неизменно верит в победу...

В 1952 году одна из научно-исследовательских станций на Земле Александры в архипелаге Земли Франца-Иосифа получила название „Нагурская“ в память об отважном полярном летчике.

В. В.

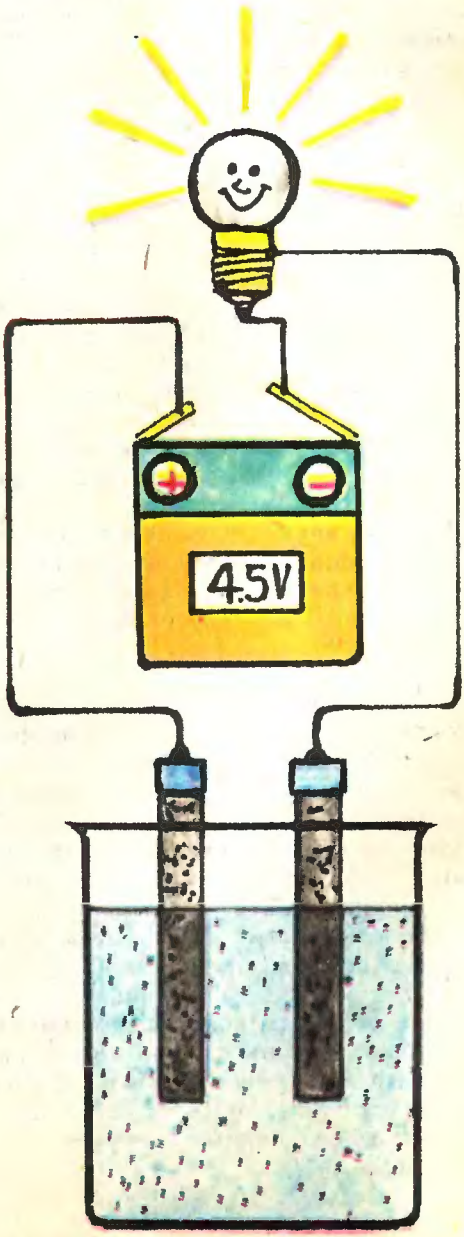
*) Летом 1914 года судно „Св. Фока“, на котором в 1912 году Георгий Седов отправился на покорение Северного полюса, после двух лет отчаянной борьбы со льдами Арктики вернулось на полуостров Флоры вместе с командой, но без своего командира. Седов погиб во время пешего перехода: вместе с группой зимовщиков он покинул застрявшее во льдах судно и пытался пробиться к Северному полюсу.

**) Окрестности Северного полюса находятся в районе, называемом по-английски Polar Casp, т.е. полярная дыра. Здесь существует просвет между силовыми линиями магнитного поля Земли, благодаря чему низкочастотное космическое излучение беспрепятственно доходит в этом месте до нашей планеты.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК И РАСТВОРЫ

На этот раз мы постараемся разобраться в том, что происходит, если через растворы пропускать электрический ток. Для проведения опыта понадобится новая плоская электрическая батарейка 4,5 в, кусок медного изолированного провода, лампочка от карманного фонарика, два угольных стерженька, вынутых из батарейки, и несколько химических стаканов или обычных стеклянных баночек.

Сначала составьте электрическую цепь из батарейки, лампочки и угольных стерженьков, соединив их тонкой проволокой, как показано на рисунке. Проще и лучше всего спаять все элементы. Не забудьте очистить их перед соединением наждачной бумагой, покрыть припоем с примене-



нием канифоли и лишь затем приступайте к паянию. Выполняйте работу тщательно, иначе проволочки могут отпаяться в самый неподходящий момент. Если мои предостережения кажутся вам излишними, убедитесь в их важности на собственном опыте. Сначала попробуйте спаять без применения канифоли две незачищенные медные пластинки (например, выводы от испорченной батарейки). В следующем опыте перед спайкой обезжирьте пластинки — протрите их ваткой, смоченной денатуратом или ацетоном. И, наконец, зачистите соединяемые элементы наждачной бумагой и используйте при спайке канифоль. Что же у вас получится?

В первом опыте загрязненные пластинки (жир, слой окисла на поверхности меди) будут спаиваться с большим трудом, во втором (слой окисла на медной поверхности) спайка окажется непрочной, и лишь в третьем случае (поверхность зачищена, канифоль удаляет остатки окисла) вы добьетесь безупречного соединения.

Вернемся к главной теме нашей беседы. В стеклянную баночку или стакан налейте дистиллированной воды и погрузите в нее угольные стерженьки — лампочка не горит; это означает, что по цепи не идет электрический ток. Раствор сахара также не проводит электричество. Однако, если погрузить угольные стерженьки в раствор обычной поваренной соли, лампочка загорится. При сближении или разведении стерженьков — в дальнейшем мы будем называть их электродами — свечение лампочки то усиливается, то ослабевает. Из этого следует, что сопротивление цепи зависит от расстояния между электродами.

Вас, наверное, удивляет, почему раствор хлористого натрия является проводником электрического тока, а в растворе сахара или чистой воде лампочка не загорается. Дело в том, что соль, а точнее говоря, неорганические кислоты, основания и их соли разлагаются в воде на ионы, которые под воздействием прилагаемого напряжения устремляются к электродам. Положительные ионы, или катионы (Na^+, H^+, Cu^{2+}, Ag^+), движутся к отрицательному электроду (катоду), а отрицательные анионы (OH^-, Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}), собираются на положительном (аноде), возбуждая в растворе электрический ток. Что касается сахара, он не разлагается на ионы, и его раствор не проводит электричество. Таким же образом ведет себя и чистая вода.

Для проведения следующего опыта нужно приготовить разбавленный раствор сульфата меди $CuSO_4$. Погрузите в него электроды на несколько минут. Вскоре вы увидите, что на катоде появился осадок металлической меди, а на аноде выделяются пузырьки газа. Это кислород. Он образуется при разложении на аноде воды. Ионы меди Cu^{2+} движутся к катоду, где легко принимают электроды превращаясь в свободную медь. Медь — благородный металл, поэтому она легко вытесняется из своих соединений.

Повторите этот опыт с раствором хлористого натрия: на аноде появится хлор, на катоде — водород, а натрия как не было, так и нет! Натрий — высокоактивный металл, он не выделяется на катоде. Вместо натрия электроны присоединяет вода, и выделяется газообразный водород.

При желании опыты можно продолжать, используя разбавленные водные растворы натрия, калия, сульфата магния, нитрата серебра (для этого растворите палочку ляписа в 20 $см^3$ дистиллированной воды)

Внимание! Соблюдайте осторожность, так как большинство химических соединений ядовито.

МАЦЕЙ УМИНЬСКИЙ

СУДА ДРЕВНЕГО ЕГИПТА

Как известно, первая колесная повозка была найдена при раскопках в Месопотамии. „От роду" находке около 4000 лет. В другом древнейшем государстве — Египте — колесо появилось намного позже. Почему? Просто египтяне не особенно нуждались в колесном транспорте — ни для путешествий, ни для перевоза грузов. Жители этой страны издавна научились использовать водные пути. Тем более, что главной транспортной артерией, соединяющей один конец страны с другим, была тихая судоходная река — Нил, её притоки и каналы.

Самыми простыми, примитивными средствами передвижения были плоты, лодки и камышовые корзины. Их делали из связок знаменитого папируса, который обильно рос вдоль берегов Нила. В Египте даже говорилось не „строить" а „вязать" суда. Круглые камышовые корзины, обмазанные смолой внутри и снаружи, служили для переправы людей и перевозки грузов с одного берега реки или канала на другой. Для этой же цели пользовались плотами. Чтобы предохранить себя и груз от воды, на них укладывали толстые камышовые маты или доски. Легкие лодки использовали для рыбной ловли и охоты в камышах. Они были плоские, приподнятые с одного конца, рассчитанные на 3 гребцов. Суда серповидной формы, с мачтой и парусом строили из самых толстых и длинных стеблей папируса, связанных толстой веревкой; чтобы они не намокали, их пропитывали смолой аканта (египетской колючей акации). Камышовыми лодками пользовались для разнообразных нужд на протяжении всей истории Древнего Египта.

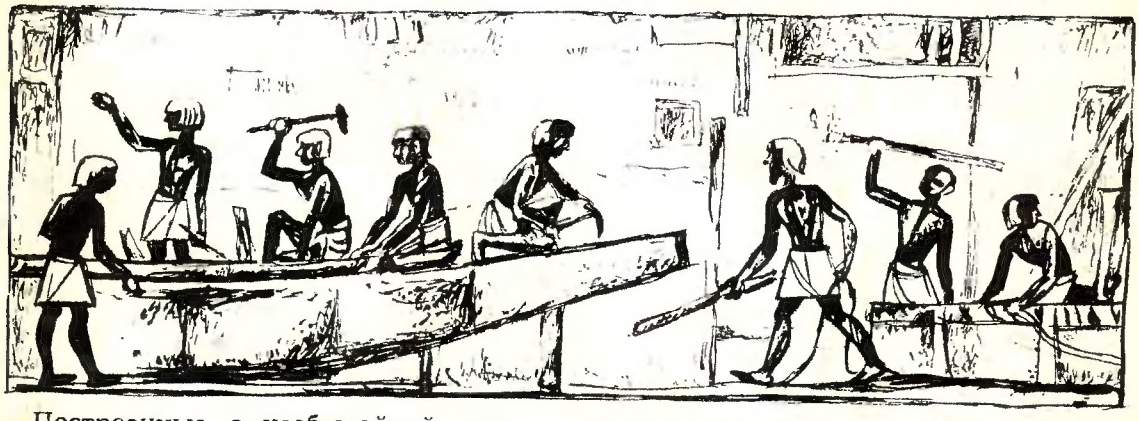
Древние египтяне сначала плавали вблизи берегов. Но когда наряду с камышовыми на Ниле появляется все больше прочных деревянных судов, путешествия становятся более далекими. А приблизительно к 2700 г. до нашей эры египетские плотники научились строить суда, способные выдерживать и морские плавания.

Все эти корабли ходили очень медленно, а в их конструкции сказывалась нехватка дерева как строительного материала. Поскольку не было длинных балок, борта кораблей сшивали из тщательно пригнанных коротких досок. Их скрепляли колышками и шпунтами, вставляемыми в соответствующие вырезы. Чтобы судно не переломилось, снаружи борта стягивали веревкой. Корпус был приподнят со стороны носа и кормы. Мачта — невысокая и, как правило, — из двух брусьев. Только на более поздних рисунках и барельефах находят одинарные мачты, которые применяются до сих пор. Когда корабль шел на веслах, мачты

складывали, как и во время стоянки. В верхней части мачты находились одна или две реи с парусом, формой похожим на трапецию, (вверху он был шире, чем внизу). Закрепленные на корме два или четыре длинных весла с очень широкими лопастями выполняли роль рулевого механизма.

Кроме медленных торговых судов по Нилу плавало много прогулочных, принадлежащих знатным и богатым людям. Это были шедевры ремесленного искусства: изящные, красочные (египтяне любили живые, яркие краски), с загнутым кверху носом в виде цветка лотоса, с филигранными павильонами и беседками, увешанными коврами.

Храмовые суда, на которых „путешествовали" египетские боги, были с алыми парусами, с богатой росписью на носовой части и по бортам.



Построенные с необычайной роскошью, эти суда напоминают более поздние „плавающие дома" царя Птолемея III Эургетеса. Знаменитый египетский правитель получил в подарок от города Сиракузы корабль-гигант, постройкой которого руководил сам Архимед. Работа трехсот плотников продолжалась шесть месяцев. На изготовление судна шли самые ценные сорта древесины, а его корпус обшили листовым свинцом. Трехпалубный корабль приводился в движение силой 200 весел, имел 12 якорей. На верхней палубе в больших кадках росли редкие растения, полы покрывала мозаика из цветной гальки (об этой уникальной мозаике с восхищением писал древнегреческий автор), стены были украшены золотом и росписью. На средней палубе размещались залы, спальни и ванная комната. Внизу — бассейны для морских рыб, боксы для лошадей, мастерские, в которых работали царские ремесленники.

Интересное и пестрое зрелище представляли собой суда на Ниле. Среди богатых судов, многочисленных лодок и лодочек буксиры тащили за собой большие и тяжелые плоты. На них перевозили с юга на север обелиски, огромные глыбы строительного камня, жертвенные столы. И все суда немедленно уступали дорогу курьерскому кораблю фараона. Курьер быстро шел против течения при помощи и весел и паруса. Когда же на обратном пути судно тянул буксир, в определенных местах на берегу его прихода ждали группы запасных гребцов. Они заменяли тех, кто устал, чтобы фараонов курьер ни на минуту не сбавил скорость.

Еще следует упомянуть об египетских военных судах, отметив, что их конструкция не была удачной. Трапециевидный парус, свисая между двумя реями, затруднял военные действия, хотя им легко было маневрировать. (Поэтому-то, например, военные и пиратские корабли, плавающие на Средиземном море, перед атакой сворачивали парус и привязывали его к верхней рее).

Египтяне не были истинными мореходами, но очень гордились своими

кораблями и наделяли их „гордыми" красивыми именами, такими как „Карп Нила", „Дикий бык".

* * *

Несколько десятилетий назад большой научной сенсацией была находка хорошо сохранившегося 30-метрового деревянного судна, созданного около 2700 г. до н.э. Размонтированный корабль был тщательно закопан в прямоугольный ров у подножия пирамиды Хеопса. По-видимому, судно должно было служить фараону во время загробных путешествий.

Древние источники сообщают, что египетские корабелы строили суда длиной до 60 и более метров, предназначенные для плавания в открытых водах. А то, что египетские суда были прочными и надежными, что плавание на них было безопасным, свидетельствуют современные эксперименты, проведенные в Тихом океане. Деревянные корабли, построенные по типу древнеегипетских, выдерживали морские бури лучше, чем суда, при постройке которых использовали гвозди!

M. P.

ТЕХНИКА И ФИЛАТЕЛИЯ

Изготовление моделей летательных аппаратов, судов, автомобилей, локомотивов — прекрасное занятие. Оно позволяет развивать технические интересы и с пользой проводить свободное время. Вас вряд ли нужно в этом убеждать — многие, наверняка, занимаются моделизмом: одни самостоятельно, другие — под руководством инструкторов в мастерских при аэроклубах, ДОСААФ, домах культуры, дворцах пионера и школьника, в школах.

Каждый моделист надеется принять участие в соревнованиях, на которых оценивается как тщательность исполнения модели, точность воспроизведения данной машины, так и развиваемые ею скорость езды, высота полета, маневренность при столкновении с преградами и т.д.

Для лучших моделистов устраиваются соревнования на первенство страны, а для некоторых видов моделей — и чемпионаты мира. Такие соревнования разыгрываются отдельно по отдельным видам и классам моделей.

На марках, с которыми мы хотим вас познакомить, изображено несколько колесных, плавающих и летающих моделей с указанием их класса. Марки выпущены в 1981 году по проекту художника-графика И. Бродовского.

Помогите уставшему туристу найти дорогу к палатке.

АВТОМАШИНЫ ДЛЯ РАЗВЛЕЧЕНИЯ

Да, не удивляйтесь. Кроме автомобилей, практическое значение которых в нашей жизни огромно, в некоторых странах с развитой автомобильной промышленностью некоторые фирмы выпускают машины для развлечения.

В прошлом году на большой выставке в Турине, известной под названием „Туринский автомобильный салон", было, например, представлено несколько таких машин, причем не только для взрослых, но и для детей. Изготовители считают, что перед обаянием автомобиля не могут устоять люди любого возраста.

Само собой разумеется, автомобили, предназначенные для развлечения, резко отличаются от обычных. Прежде всего они гораздо меньше по размерам. Возьмем для примера автомобиль—малыш „Даллас" (рис. 1). Его длина всего 3120 мм, а ширина 1510 мм.

„Даллас" — миниатюрный вездеход, ведь только на вездеходе можно ездить повсюду в свое удовольствие: по дорогам и по бездорожью, зимой и, особенно, летом.

У „развлекательных" автомобилей особая конструкция. Но она, как правило, рассчитана на использование узлов и элементов серийного производства, т.е. не требует особых деталей, систем, блоков, в результате чего значительно снижается их стоимость. Так, например, в конструкции „Далласа" подвеска и приводная система от миниатюрного французского автомобиля „Рено-4 ГТЛ". В приводной системе не обошлось без некоторых изменений. Тяга от двигателя, расположенного спереди, передается не только на передние, но и на задние колеса. В результате, в движение приводятся все четыре колеса, что очень облегчает передвижение там, где нет дорог. Весьма своеобразный у „Далласа" кузов. Он сделан целиком из пластика, а отдельные детали его крепятся к металлической раме. Благодаря такой кон-

струкции вездеход—„малыш“ очень легок, его масса равняется 680 кг.

Рабочий объем двигателя 1108 см³. Он развивает мощность 25 кВт при 4000 об/мин. Максимальная скорость „Далласа“ 122 км/час. Средний расход горючего не превышает 6,3 дм³/100 км.

В конструкции кузова обращает внимание особая рама, установленная над головами пассажиров. Она служит трем целям. Во-первых, на ней крепятся верхние концы привязных ремней, во-вторых, она охраняет пассажиров, если автомобиль перевернется, и, наконец, на ней растягивается брезентовая крыша, как показано на рис. 2. „Даллас“ — „игрушка“ исключительно для взрослых. Но выставленные в Турине машины для детей внешне ничем не отличаются от своих „взрослых“ собратьев (рис. 3): с точки зрения конструкторов нет ничего приятнее для ребенка, чем во всем походить на своего папу или маму за рулем.

Посмотрите на вездеход „Бимбо“. У него и фары светятся, и дворники работают — чем не машина! Конечно, конструкция „Бимбо“ учитывает возможности ребенка. Его длина всего 1750 мм, ширина — 850 мм, а осевое расстояние 1200 мм. И весит автомобиль всего 75 кг.

Пластмассовый кузов „Бимбо“ крепится к остову из стальных трубок. Из пластика же делаются ободья колес. Подводка колес у „Бимбо“, как у настоящего автомобиля, — на пружинах, а тормоза — с механическим управлением.

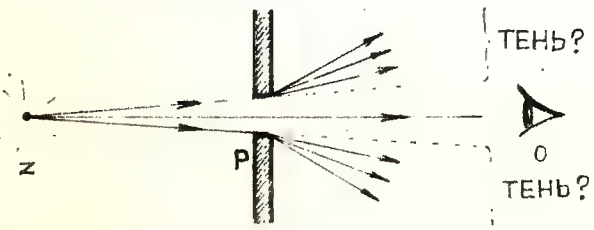
Что приводит „Бимбо“ в движение? Безусловно, двигатель, но не внутреннего сгорания (он производит слишком много шума), а электрический, мощностью 140 Вт, рассчитанный на напряжение 12 В. Тяга передается на задние колеса. Двигатель работает от аккумулятора, обеспечивающего в течение 3,5 часов передвижение с постоянной скоростью 7—8 км/час.

„Бимбо“ легко помещается в обычном автомобиле с кузовом типа „универсал“. Видите, как он уютно устроился (рис. 4). Теперь можно вместе с мамой и папой отправиться в загородную поездку, и там на лужайках и проселочных дорогах учиться водить машину на настоящем мини-вездеходе.

СОЮЗ ДИФРАКЦИИ И ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

Месяц назад вы наблюдали, что происходит, когда смотришь на отдаленный источник света сквозь кусочек ткани: видели дифракцию света. Это явление основано на том, что свет, проходя через щель, отклоняется и входит в полосу геометрической тени (рис. 1). Иными словами, он попадает туда, куда бы никогда не проник, если бы распространялся прямолинейно (пунктирные линии на рисунке). Вы вероятно, запомнили, что наблюдаемая вами картина отличалась от обычной. Она была больше (размазана), состояла из множества полосок, а каждая из них походила на миниатюрную радугу. Помните? Чтобы узнать, как это происходит, вы исследовали сначала эффекты, сопровождающие проникновение света через одно отверстие — через узкую щель, ширина которой произвольно менялась. Сквозь нее вы смотрели на волосок горящей электрической лампочки и видели его расплывчатыми, а возле волоска —

Рис. 1. Дифракция света.
Z — источник света
P — непрозрачный экран со щелью
O — наблюдатель



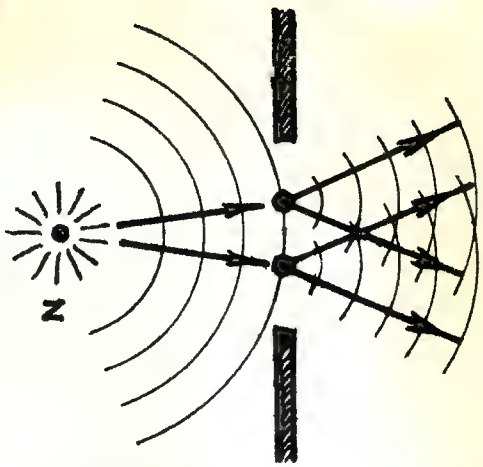


Рис. 2 Элементарные волны, исходящие из двух точек в щели.

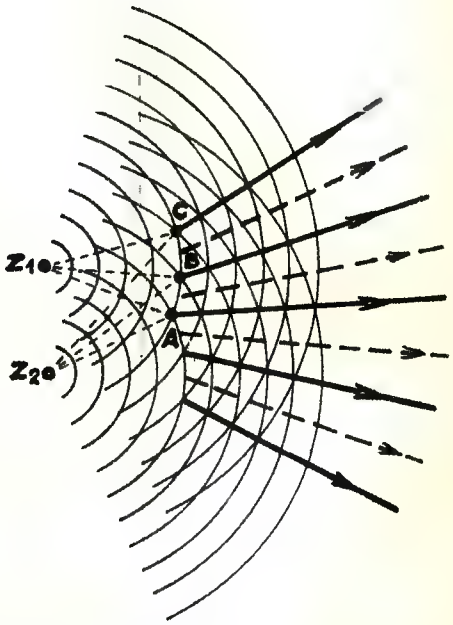


Рис. 3 Интерференция волн, исходящих из двух источников (Z_1 и Z_2)
круги — гребни волн (расстояние между кругами — длина волны),
стрелки — направление усиления волн,
стрелки (пунктир) — направление ослабления волн,
пунктирные линии — пути волн от источника до точек A, B и C

симметрично с двух сторон — параллельные и радужные „сателлиты".

А теперь давайте вместе разберемся, что происходит в щели, до которой дошел свет. Договоримся: не зная пока природу света будем его рассма-

тривать как определенные световые волны.

По принципу Гюйгенса—Френеля — о нем вы читали в пятом номере в статье „Волновые оркестры“ — каждая точка в щели, до которой дошла световая волна (рис. 2), становится самостоятельным источником волн. Они расходятся дальше и встречаются друг с другом, в результате чего или усиливаются, или ослабляются. От чего это зависит? Если у обеих волн фазы одинаковы (они сталкиваются „гребнями“ или „впадинами“), то происходит усиление волнового движения. Если же одна волна своим „гребнем“ встречается с впадиной другой волны, то это ослабляет, либо полностью гасит волновое движение.

Чем объясняется разница фаз сталкивающихся волн? В нашем примере она зависит от разницы путей, пройденных волнами от места возникновения в щели (рис. 3) до места встречи. Если эта разница составляет кратную длины волны (расстояние между двумя очередными „гребнями“ или „впадинами“), то волны сталкиваются при одинаковых фазах, если равна нечетной кратности — столкновение происходит при противоположных фазах. Значит, когда щель освещена монохроматически светом (одна длина волны), волны в некоторых направлениях усиливаются (светлые полоски), а в некоторых — ослабевают (темные полоски). А что происходит, если свет образуется разными длинами волн? Как, например, при белом свете, „составленном“ из всех цветов радуги?

Конечно, направления усиления и ослабления волн зависят от их длины. Чем длиннее волна, тем больше отклоняется направление усиления или ослабления. Проверить это вам поможет рис. 3. Нарисуйте его еще раз, увеличивая расстояние между кругами. Отклонение происходит там, где разница путей всех доходящих до нее волн равна нулю. Именно здесь усиливаются волны каждой длины, и мы видим белую полоску (так называемую нулевую). По обеим ее сторонам симметрично расположены направления усиления волн, у которых разница путей составляет одну, две, три и т.д. длины волны (благодаря этому, вы видите полоски I, II, III и следующих рядов). Направления различны для волн разной длины, из-за чего все линии не нулевого ряда — миниатюрные радуги.

Какую же роль играет в происходящем ширина щели? По мере ее уменьшения уменьшается расстояние между самыми отдаленными источниками элементарных волн. Увеличивается угол между направлением к нулевой полоске и направлением к полоске I ряда. Проверьте это: нарисуйте еще раз рис. 3, уменьшая расстояния между источниками света.

Чем уже щель, тем дальше от нулевой линии расположены радужные „сателлиты“. Когда щель становится совсем узкой, боковые „сателлиты“ вообще могут исчезнуть из поля нашего зрения.

Конечно, вы догадались, что образ волоска в горящей лампочке (или свечке), на который вы смотрите сквозь две параллельные щели имеет одну центральную полосу, а по обеим ее сторонам расположены радужные линии других рядов. Убедимся на простом опыте. Возьмем свечу, кусочек чистого плоского стекла и два

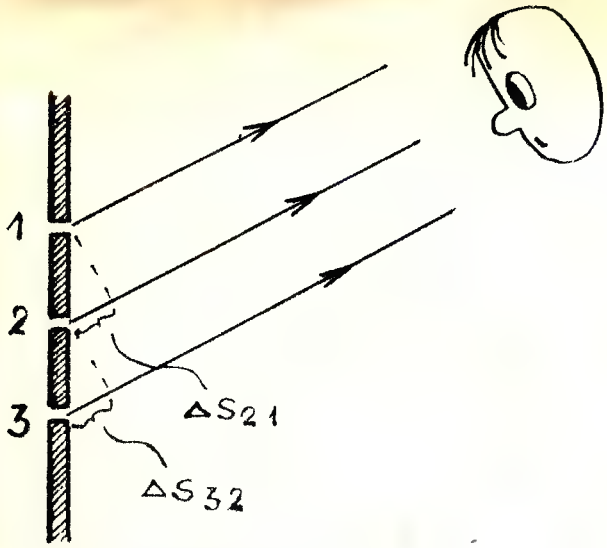


Рис. 4 Разница путей волн, исходящих параллельно в одинаковых фазах из трех щелей (1, 2, 3)

лезвия бритвы. Лезвия могут быть даже старые, только не сломанные.

Подержите стекло над пламенем свечи, пока оно не покроется ровным не слишком толстым слоем копоти. Сложенными вместе лезвиями прочертите на закопченном стекле две параллельные линии. Расстояние между ними составит примерно 0,1 мм (толщина лезвия бритвы). Теперь посмотрите сквозь щель на пламя свечи или на волосок электрической лампочки, отойдя на несколько метров (чем дальше, тем выразительнее эффекты наблюдений). Вы увидите не один, а несколько образов наблюдаемого источника света. Рассмотрев их внимательно, придете к выводу: эффекты дифракции и интерференции при большом расстоянии между щелями будут мало заметны. А что, если к двум щелям прибавить еще одну? Какую роль сыграет третья щель?

Представьте, что на две первые щели вы смотрите в направлении усиления волн, идущих от них. Это означает, что разница путей волн, идущих от первых двух щелей до места встречи, равна кратной длины волны. Так как расстояние между щелями очень мало по сравнению с расстоянием от наблюдаемого объекта до места наблюдения полосок, направления волн, идущих от этих двух щелей мы можем принять за параллельные. Параллельно им будет идти волна и от третьей щели (рис. 4) до места встречи. Знания геометрии помогут вам доказать, что при таких данных разница путей третьей и второй волн ($\triangle S_{3,2}$) равна разнице путей второй и первой волны ($\triangle S_{2,1}$). А поскольку последняя кратна длине волны, значит и первая должна равняться той же самой кратной. Иначе говоря, если волны, идущие от щели 1 и 2, при встрече имеют одинаковую фазу, в такой же фазе будет волна, идущая от третьей щели. Третья щель как бы помогает двум первым. Подобная роль и у всех последующих.

Опыт гораздо эффективнее будет выглядеть, если мы проведем его с помощью многих параллельных и равноотстоящих узких щелей. Подобные структуры узких щелей физики называют дифракционными решетками, устройство которых довольно сложно. Но упрощенную дифракционную решетку каждый может сделать сам, чтобы увидеть интересные световые эффекты.

Посмотрите сквозь решетку на все, что вас окружает, в особенности — на источники света, например, на газ в конфорке. Для наглядности опыта положите туда кусочек медной проволоки или насыпьте немного соли. Проследите, что происходит с дифракционными полосками по мере поворота решетки на небольшой угол вокруг оси, перпендикулярной направлению наблюдаемого предмета, но параллельной щелям. Почему полоски меняют положение?

Еще один интересный объект наблюдения — картина волоска горящей электрической лампочки, видимая на записи долгоиграющей пластинки. Откуда тут берутся эффекты, похожие на те, которые видим, глядя на волосок горящей лампочки через дифракционную решетку? Как вы думаете?

ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ЛУЖЕХОД

Чтобы сделать эту игрушку, тебе понадобятся очень простые материалы: полиэтиленовые коробочки (например, из-под плавленного сыра), планки, картон. проволока и т.п.

Лужеход приводится в движение с помощью винта и резинки; он может плавать не только по лужам. но и в тазу с водой или в ванне.

МЫ СОБИРАЕМ ПЕРИСКОП

Перископ — это прибор, с помощью которого можно наблюдать предметы, находящиеся за пределами нашего поля зрения. Для сложных и точных наблюдений делают и сложные, и точные приборы. В этих случаях перископы снабжаются весьма сложной оптической системой. Однако для любительских целей можно сконструировать простой перископ из двух карманных зеркалец. Он позволит вам проникнуть в тайны жизни пугливых птиц и других животных.

Предлагаемая конструкция обладает важным дополнительным достоинством: перископ можно значительно удлинить, если интересующий вас объект скрыт за высоким препятствием. Нужные материалы продаются в писчебумажных и галантерейных магазинах. Вам понадобятся два листа гибкого картона и два карманных зеркала. Форма зеркал не имеет значения — они могут быть и круглыми, и прямоугольными, — но обязательно одинаковыми.

В соответствии с размерами зеркал склейте из картона или бумаги две трубки длиной около 50 см, причем одна из них должна быть немного большего диаметра, чтобы трубки входили друг в друга. (Если у вас прямоугольные зеркала, то, естественно, „держатели" в разрезе могут быть квадратными).

Когда высохнет клей, в боковых стенках трубок, у их концов, вырежьте острым ножом по одному отверстию. Причем отверстие, через которое вы будете смотреть в перископ, сделайте диаметром примерно 1 см, а отверстие во второй трубке по размеру должно соответствовать вставленному в нее зеркалу.

Вырезать отверстие в трубке с квадратным сечением очень просто, а вот если сечение круглое — дело сложнее. При этом очень важно иметь в виду, что центр отверстий должен совпадать с центром зеркал. К отверстиям приклейте солнцезащитные устройства, с ними значительно удобнее вести наблюдения.

Из кусочков картона или пенопласта сделайте две подставки с держателями для установки положения зеркал в трубках.

После того как высохнет клей, соединяющий подставки, держатели и зеркала, готовые узлы нашего перископа вставляют один в другой. И

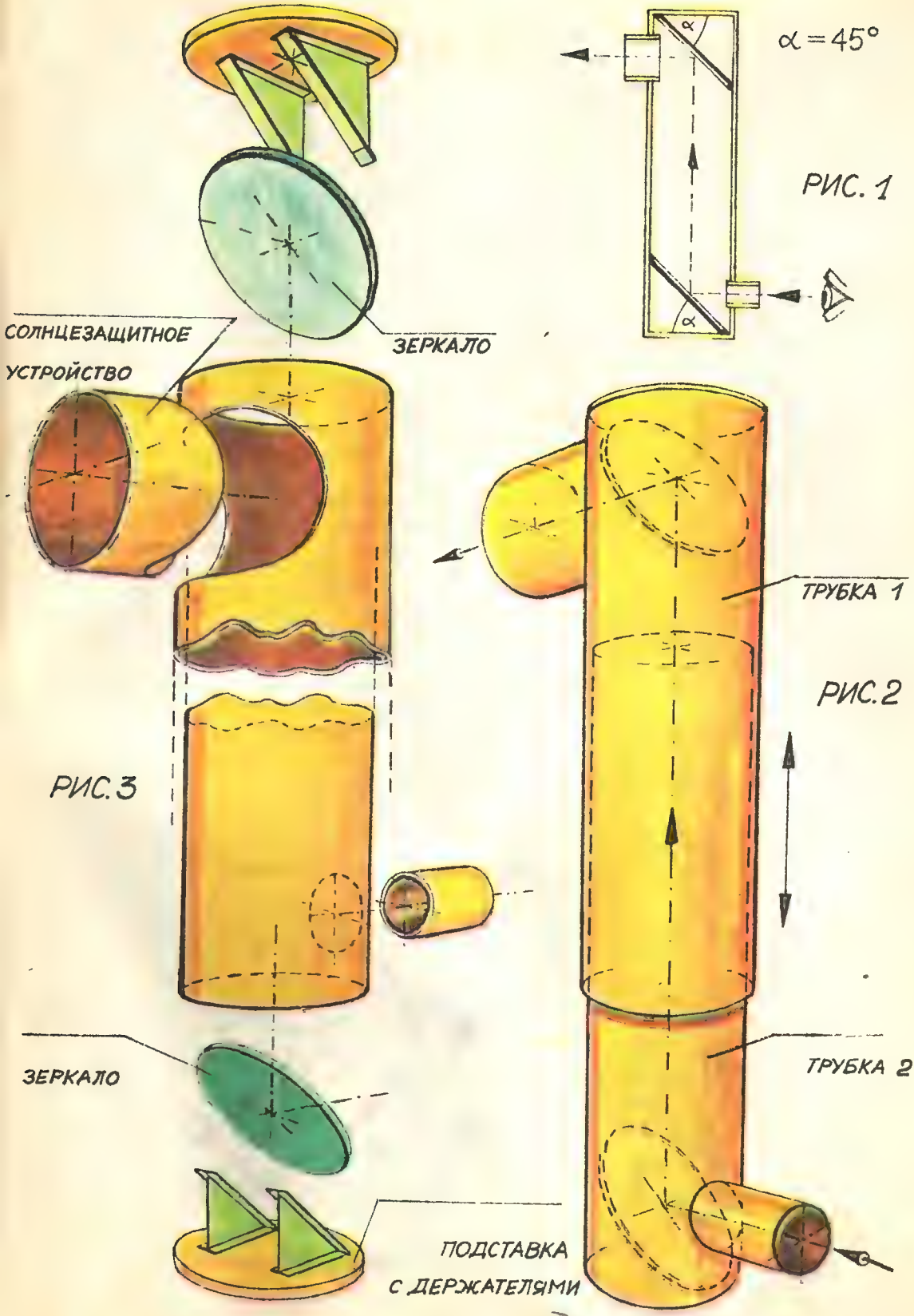


РИС. 1

РИС. 3

РИС. 2

опять—таки необходимо точно отрегулировать их положение по отношению к отверстиям, вырезанным в боковых стенках трубок. Зеркала должны находиться под углом 45° к продольной оси прибора и направлять наблюдаемое изображение так, как показано на рисунке.

Перед окончательным монтажом перископа нужно выполнить еще одну операцию — окраску. Внутренние поверхности перископа красят в черный цвет, например, чертежной тушью. Это улучшает условия наблюдений. Снаружи покрасьте перископ серой или серозеленой водоотталкивающей краской. Эти цвета маскировочные, они хорошо сливаются с окружающими предметами.

РОМАН КОЗАК

— Аня, — позвала мама, — вынь лед из морозильника и принеси сюда. Напиток для вас уже готов. Надеюсь, что лед в морозильнике есть, я еще вчера просила Яся поставить формочку на холод.

— Есть, мамочка, есть, — ответила Аня. — Такие симпатичные кубики, ровненькие и прозрачные. У меня никогда так не получается...

Дети очень любили фруктовый напиток маминого изготовления. В высоких бокалах плавали кубики льда. Пить нужно было через соломинку: мама не позволяла по-другому, чтобы не заболело горло. Да с соломинками было еще интереснее. Если подуть через соломинку, появлялись пузырьки воздуха. Они подбрасывали кверху кубики льда, которые весело постукивали друг о друга и о стенки бокалов.

— Скажи мне, Ясь, — спросила Аня, когда им надоела уже „игра в трещотки", — почему, когда ты замораживаешь воду, лед получается прозрачный, а у меня — всегда мутный. Наверное, ты что-нибудь добавляешь в воду перед замораживанием...

— Как раз наоборот, Ануся, не добавляю, а убавляю!

— Не понимаю.

— А все очень просто. В воде из-под крана содержится много солей и химических веществ. Некоторые из них вводятся специально для дезинфекции. При кипячении эти вещества оседают на стенках чайника в виде

ржавого каменного осадка. Поэтому в хорошо прокипяченной воде гораздо меньше примесей, чем в сырой. И именно это делает лед мутным, если замораживать сырую воду. Я всегда кипячу воду перед замораживанием, а ты, наверное, ставишь в морозильник сырую?

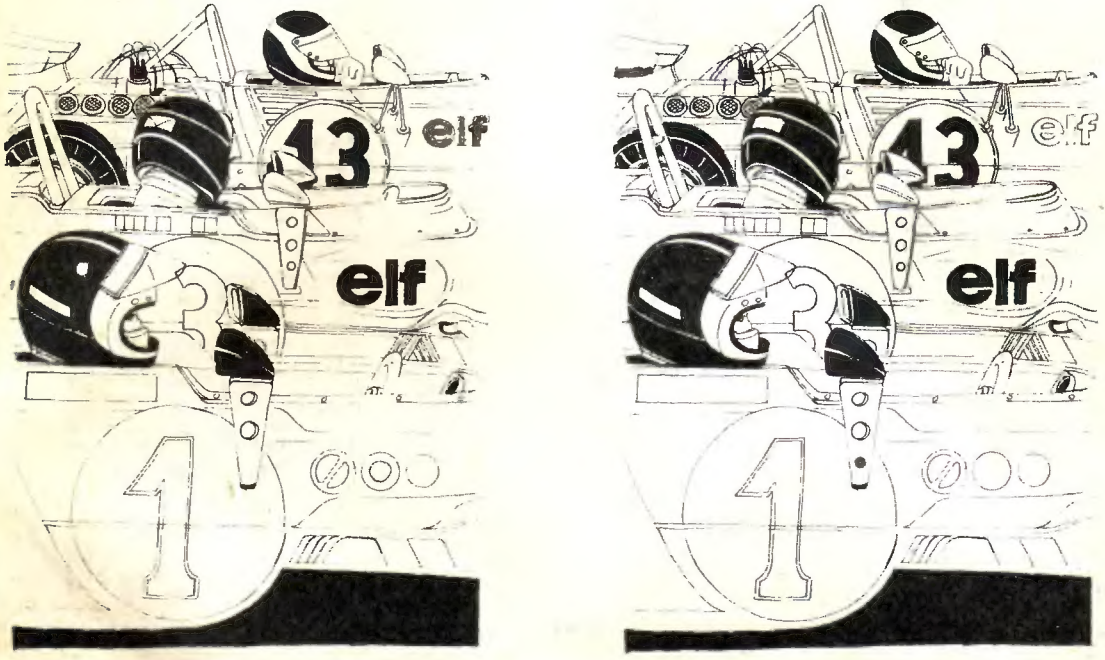
— Ну да, — буркнула Аня.

— Ничего себе. Значит, добавляя в стакан лед твоего производства, мы смешиваем кипяченую воду с сырой? Это же вредно...

— Пока что ничего страшного не произошло. — Аня попыталась свести дело к шутке. — Но, честно говоря, ты прав. Я как-то об этом не подумала.

— Только теперь, когда будешь делать лед по-новому, не забудь остудить кипяченую воду. В морозильник, да и вообще в холодильник, нельзя ставить ничего горячего. Ну, это тебе, конечно, известно.

Найди разницу между правым и левым рисунком (10).



Розыгрыш премий:

Среди читателей, приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 1 '85 (январь), произведена жеребьевка.

Премии получат: Евгений Горюнов — гор. Печора Коми АССР, Владимир Ивонин — пос. Угольные Копи Магаданской обл., Владимир Никифоров — гор. Первомайск Николаевской обл., Олег Козловский — гор. Рогачев Гомельской обл., Виталий Кривцов — гор. Ишимбай Башк. АССР, Максим Власов — гор. Лобня Московской обл., Анатолий Осипенко — гор. Сызрань, Рустам Саматов — гор. Нукус Кара-Калпакской АССР, Андрей Фролов — гор. Тольятти Куйбышевской обл., Игорь Десятниченко — гор. Старый Оскол Белгородской обл.

Правильный ответ: Михаил Миль — 1, Поль Макреди — 2, Сергей Королев — 3, Брюс Мак-Кандлесс — 4, Андрей Туполев — 5, Франк Пясецкий — 6, Джон Юнг — 7, Огюст Пиккар — 8, Тадеуш Солтык — 9.

В БОРЬБЕ С ШУМОМ

О том, что трамваи ездят с лязгом и грохотом, знают все, в особенности жители домов, расположенных неподалеку от трамвайной линии. Шум не дает людям покоя ни днем, ни ночью. „Но, — скажете вы, — выход есть, надо заменить трамваи автобусами". Однако предлагаемый вами выход отнюдь не безупречен. У автобусов свои недостатки: они отравляют воздух выхлопными газами, а их эксплуатация стоит гораздо дороже, чем трамваев.

Вот и получается, что старина трамвай незаменим в городах, где нет метро. Значит, надо подумать, как устранить его основной недостаток — шум при движении по рельсам. Недавно в ГДР появились трамвайные вагоны с особым устройством, смазывающим колеса на поворотах графитной смазкой.

ПОДВОДНЫЙ УРОЖАЙ

В Англии создали необычайный комбайн — для скашивания растений в реках и каналах. Машина, оснащенная дизельным двигателем мощностью 10 кВт, управляется автоматически, она быстро и эффективно очищает водные бассейны.

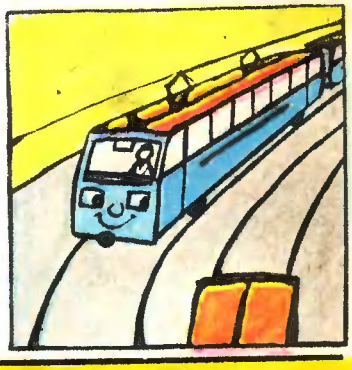
ВЕЖЛИВЫЙ АВТОБУС

Пожилым людям иногда довольно трудно войти и выйти из автобуса из-за высоких ступенек. Французские конструкторы создали

такой автобус, который на остановке будет „приседать", и ступеньки опустятся на 8 см.

ГИБРИД АВТОБУСА С ПОЕЗДОМ

Скоро новая модель широко известного автобуса „Икарус" начнет передвигаться по железнодорожным рельсам. Такая машина предназначена для малолюдных рейсов, когда применение обычного поезда становится невыгодным.



НОВЫЙ МЕТОД ОКРАСКИ

Австралиец Алан Макиннес после 10 лет опытов разработал новый метод экономной окраски. Этот метод основан на том, что в красящий раствор добавляют специальные нейтрализирующие и быстроиспаряющиеся вещества, которые при комнатной температуре вступают в реакцию с краской, высыхающей через 10 минут. Патент на химический состав смеси известен только тем, кто ее производит.

Может быть, новый метод позволил бы отказаться от процесса окраски разнообразных промышленных изделий, начиная от кастрюль и кончая автомобилями, пароходами, самолетами, так называемым горячим способом. Это сэкономило бы много времени, энергии, расходов. Кроме того, можно было бы красить предметы, которые не выдерживают высокой температуры. К ним относятся, например, все изделия из пластмассы, из дерева и даже из металла. Быстроиспаряющиеся вещества можно добавлять также в чернила, типографскую краску, лак, пасту, эмульсию, грунтовку. В настоящее время по новому методу разрабатывается особая краска для жилых помещений.

Софья Урбаник, 13 лет.
Любит спорт, коллекционирует марки и маленькие календари.

URBANIK ZOFIA
Siepietnica 19
38-250 Biecza
woj. Krosno
Polska

Алиция Миторай, 12 лет.
Коллекционирует марки и открытки. Очень хочет переписываться со своими ровесниками из Советского Союза.

MITORAJ ALICJA
33-128 Szerzyny 439
woj. Tarnów
Polska

Рафал Зруковский, 15 лет.
Занимается спортом, любит эстрадную музыку, коллекционирует плакаты музыкальных ансамблей.

ZRUKOWSKI RAFAŁ
ul. Pogodna 52
20-337 Lublin
Polska

Ада Йоško, 13 лет.
С нетерпением ждет писем!

JOŠKO ADA
ul. Jagiełły 142/11
73-200 Choszczno
woj. gorzowskie
Polska

Станислава (Стася) Гуревич, 16 лет.
Стася учится в строительном техникуме, любит стихи и музыку. Знает русский язык.

GUREWICZ STANISŁAWA
ul. Krasickiego 6-d/18
45-256 Opole
Polska

Петр Холда, 12 лет.
Петр — коллекционер, его интересуют плакаты, марки, открытки и маленькие календари.

HOŁDA PIOTR
33-129 Żurowa 223
woj. Tarnów
Polska

Дорота Кавецкая, 14 лет.
Дорота написала в редакцию очень длинное письмо, в котором рассказывает о себе, о своей школе и деревне, в которой она живет. Мы уверены, что переписка с Дорotой будет интересной.

KAWECKA DOROTA
ul. Dobrogostów 11/3
Polska
57-100 Strzelin
woj. Wrocław
Polska

Станислава Фарон, 13 лет.
Интересуется нумизматикой.

FARON STANISŁAWA
Szczreź 16
33-390 Łącko
woj. Nowy Sącz
Polska

Кшиштоф Цилеёвский, 14 лет.
Интересуется электроникой и спортом.

CYLEJOWSKI KRZYSZTOF
Kol. Modryń
22-530 Mircze
woj. Zamość
Polska

ВИКТОРИНА

Мы живем в эпоху космических полетов. Вы, наверное, достаточно хорошо разбираетесь в космонавтике, чтобы найти ответы на вопросы, помещенные под рисунками на последней странице обложки. Ответы присылайте по адресу: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. „Горизонты техники для детей".

В НОМЕРЕ: 1 — Впервые над Арктикой. 2 — Химия. Электрический ток и растворы. 3 — Корабли Древнего Египта. 4 — Техника в филателии. 5 — Веселая страничка. 6 — Беседы о моторизации. 7 — Интересные опыты по физике. 8 — Для дошкольников и тех, кто чуть постарше. 8 — Уголок юного конструктора. Мы собираем перископ. 9 — Выдумки мастера Клепки. 10 — Вокруг света. 11 — Перекличка друзей. 12 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт

Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются.

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.

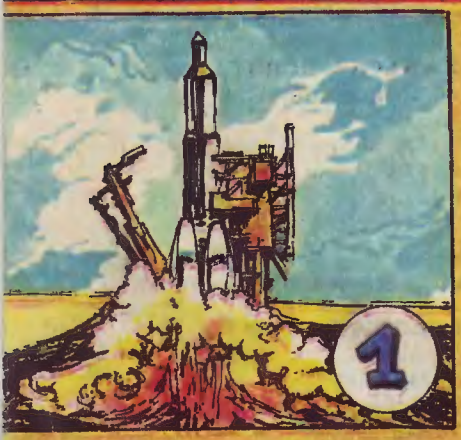
Телефон 26-61-31 **Цена 35 коп.**

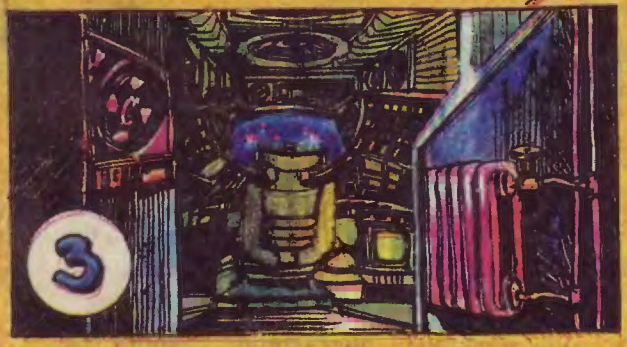
Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

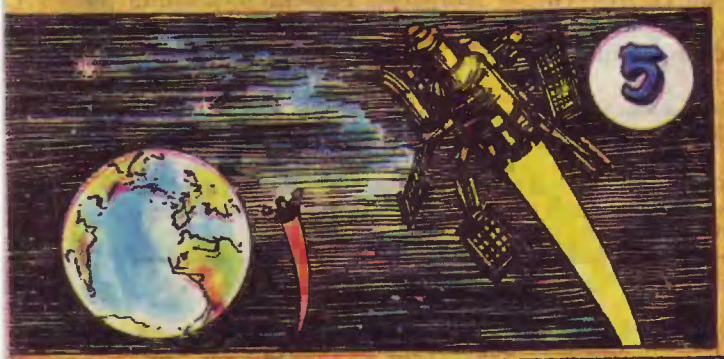
Индекс 35931

ВИКТОРИНА

ЦЕНА 35 КОП







1) Из скольких ступеней (самое меньшее) должна состоять ракета-носитель искусственных спутников Земли?
2) Влияет ли Луна на орбиту полета космического корабля, пролетающего на небольшом расстоянии от нее?
3) Чем лучше обогревать помещения орбитальной станции: радиатором или термовентилятором?
4) Испытывает ли космонавт состояние невесомости и в тот момент, когда осуществляет маневры с помощью двигателей своего корабля?
5) Какой из спутников совершает оборот вокруг Земли быстрее: находящийся выше — на высоте 500 км или ниже — 300 км?
6) Сказывается ли на подъемной силе ракетоносителя удаленность космодрома